

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-245132

(43) 公開日 平成4年(1992)9月1日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H	85/20	7250-5G		
	85/06	7250-5G		
	85/08	7250-5G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-10059

(22) 出願日 平成3年(1991)1月30日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 三森 誠司

茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社茨城研究所内

(72) 発明者 廣山 幸久

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成エレクトロニクス株式会社内

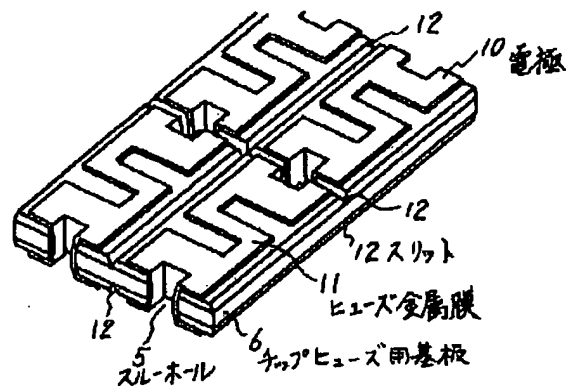
(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 チップヒューズ用基板及びそれを用いたチップヒューズ

(57) 【要約】

【目的】 チップヒューズの量産性のよい基板及び該基板を用いて速断性の優れたチップヒューズを提供する。

【構成】 化学切削性感光性ガラス板に、多数のチップヒューズに分割するスリット12を形成したチップヒューズ用基板、並びに該チップヒューズ用基板6に、チップヒューズごとに對向する二つの電極10及び該電極を電氣的に接続するヒューズ金属膜11を配設したチップヒューズ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 化学切削性感光性ガラス板に多数のチップヒューズに分割するスリットを形成したチップヒューズ用基板。

【請求項2】 請求項1記載のチップヒューズ用基板に、チップヒューズごとに、対向する二つの電極及び該電極を電氣的に接続するヒューズ金属膜を配設したチップヒューズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子機器等に使用されるチップヒューズ用基板及びそれを用いたチップヒューズに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子機器の誤操作、短絡等の故障により生じた過電流による電子機器の発熱、火災や事故等を防止するためのヒューズには、ガラス管の両端にキャップ状の外部接続端子を設け、ガラス管内の端子間にヒューズ金属を接続した管ヒューズがあった。しかし電子機器が小型化するにつれ前記管ヒューズの占有面積が大きいことが問題となってきた。これを解決するために基板に表面実装できるチップ型のヒューズが提案されている（特開昭62-172624号公報、同62-172625号公報、同62-172629号公報等）。これら公報に示された方法は図7に示すような直方体のチップ形状の絶縁性のアルミナセラミック14の表面に電極10を形成後電極間をAu、Al、Cuの金属線15でワイヤーボンディングし、このワイヤーをヒューズ金属とし、ワイヤーを樹脂のポッティングで保護被覆してヒューズを形成したものである。なお、図において5はスルーホールである。しかしながらこの方法は、外部回路と電氣的に接続するための端子電極とヒューズ金属を別々に形成するために製造工程が煩雑になるだけでなく、一般のチップ抵抗、チップコンデンサ等のチップ部品に比べ複雑な形状となるため、回路基板の表面に自動実装するには不適なものであった。また製造する際には、1チップ形状に予め切断した絶縁性アルミナセラミックを使用すると、1チップが小さすぎるためハンドリングが困難となること及び一般には量産性を上げるために複数のチップヒューズ要素を一括形成し、最後に個々に分割して製品とする手法が用いられるが、アルミナセラミックは一般に剛性が強く、分割にはレーザーやダイヤモンド粉末をつけたブレードによりダイシングする手法が用いられる。しかし、どちらの分割法も多大の作業時間を要するため、製造コストの上昇を招くものであった。他方で、回路基板表面に自動実装するに適したチップヒューズとして図6に示した特開昭63-141233号公報に示されるような方法が提案されている。即ち、図8(a)はチップヒューズの断面図及び(b)は電極とヒューズ金属との関係を示す図で、一般のチップ部品と

同一寸法に形成された直方体形状のアルミナセラミック14の長手方向両端部に一對の電極10、10を設け、電極間に(b)図に示すようなパターンのヒューズ金属膜11をめっき法又は厚膜法で表面に平面的に形成したものである。なお16は被覆層である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭63-141233号公報に示される方法は、特開昭62-172624号公報、同62-172625号公報及び同62-172629号公報に示される方法と比較して電極及びヒューズ金属の形成法を改良したものであり、量産性を上げるために多数個取りにした場合、最終製品の分割法はやはりレーザーやダイシングによるしかなく、分割における製造コストは前記三つの公報に示される方法と変るところがない。また、チップヒューズを表面実装する際の接続信頼性を上げるためには、チップ長手方向の端子電極をチップの側面を介してチップヒューズの裏面にも形成する必要があるが、側面スルーホールがない場合や分割後に側面メタライズをする場合は特に困難な問題を含む。つまり表裏の電極を接続するための側壁面メタライズを無電解めっき法で形成する場合は、部分めっきになるためめっきレジストを形成したり、エッチング用レジストの形成、エッチング工程等が新たに必要となりコストアップになる。また厚膜法の場合で側面メタライズを通常の厚膜ペーストを使用する場合は、850℃近辺での熱処理が必要となり、ヒューズ金属上に被覆したシリコン樹脂が劣化するという問題点がある。また180℃近辺でキュアする厚膜ペーストを使用する場合は、半田の濡れ性及び密着力に信頼性がないという問題点がある。また側面スルーホールを予め形成した製造法の場合、多数個取りのシート状態で孔を形成する必要がある。この孔の形成法としては、通常焼結前のシートにパンチで孔加工してから焼結して必要位置に孔を形成したアルミナセラミック基板を得るか、焼結したアルミナセラミック基板に後からレーザーで開孔する方法が取られる。しかしながら孔加工した生シートを焼結して開孔したアルミナセラミック基板を得る方法では、一般にアルミナセラミック基板の焼結収縮率が1%ほどばらつくため、所望の最終製品の孔位置と焼結したアルミナセラミック基板の孔位置が合致せず歩留りを悪くするという問題点がある。また焼結したアルミナセラミック基板にレーザーで開孔する場合、孔位置精度は良いものの、孔近傍に蒸発したアルミナセラミックが再付着したり、開孔に多大のコストを必要とするなどの問題がある。さらに速断性が要求される用途においては、溶断すべきヒューズ金属が熱伝導性の良いアルミナセラミック基板に直接密着しているため、過電流がヒューズ金属膜に流れた場合のヒューズ部分の発熱が放熱されて、過電流が流れた際の速断性に欠けるという問題点がある。一方熱伝導性が悪く銅等の接着や加工法の確立されているプリント

板があるが、速断性は優れるものの銅等のヒューズ金属が溶断する融点が高く、ヒューズ支持基板の耐熱温度が低い、ヒューズの発熱による支持基板の劣化、発煙、発火等の危険性の問題がある。

【0004】本発明は上記した不都合に鑑みなされたものであり、過電流がヒューズ部分に流れた際の速断性に優れ、ヒューズの製造上容易に開孔・分割ができ、量産性に優れたチップヒューズ用基板及びそれを用いたチップヒューズを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】発明者らは、チップヒューズの絶縁基板として従来のアルミナセラミック等に代えて化学切削性感光性ガラス板を使用することにより、ヒューズとして使用した場合に短絡等の異常によりヒューズに過電流が流れたときのヒューズの速断性が優れ、またヒューズ製造において分割性及び側面メタライズ用スルーホール形成性が改善されるので量産性にも優れることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0006】本発明は、化学切削性感光性ガラス板に多数のチップヒューズに分割するスリットを形成したチップヒューズ用基板、並びにチップヒューズ用基板に、チップヒューズごとに対向する二つの電極及び該電極を電気的に接続するヒューズ金属膜を配設したチップヒューズに関する。

【0007】本発明において、化学切削性感光性ガラス板の組成は特に制限はなく、紫外線による局部露光後の適当な熱処理によりHFに易溶な結晶を析出するものであればよく、 $\text{SiO}_2\text{-Li}_2\text{O-Al}_2\text{O}_3$ 系がよく知られているものである。このガラスは紫外線による局部露光とそれに続く熱処理によってHFに易溶な $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 結晶を露光部に析出するから、このガラス板をHF溶液に浸漬することにより、 $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 部を溶出させ、スルーホールやスリットの加工ができる。

【0008】従って本発明のチップヒューズ用基板は、化学切削性感光性ガラス板（以下、感光性ガラスと呼ぶ）に、電極端子部のスルーホール及び多数のチップヒューズに分割するスリットの部分だけが露光するようなマスクを施して紫外線を照射してから、例えば550℃で熱処理して（一次熱処理） $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 結晶を露光部分に析出させた後、HF溶液に浸漬して析出結晶を溶解除去し、最後に例えば800℃で熱処理して（二次熱処理）ガラス全体を結晶化させて得られる。局部露光用のマスクの材料は紫外線を透過する部分と遮蔽する部分とが形成できるものであればよく、通常は透明石英ガラス板にCr蒸着膜を施したマスクが使用される。紫外線照射においては、スリット部の露光幅を充分細くして狭いスリットへのHFの供給及び溶解 $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 結晶の除去速度を遅くして、スルーホールが貫通した時点で図6に示す形状の手分割に適した深さのスリット12が感光性ガラス1に形成されるようにするのが好まし

い。また、スリットに相当する部分への露光量をスルーホールに相当する部分への露光量よりも少なくすることにより、熱処理における $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 結晶析出量を少なくし、HF浸漬時のスリット部分の加工速度をスルーホール開孔速度よりも遅くすることが好ましい。このため、例えばルミラーフィルムのような紫外線を若干吸収する材料をスリット部に重ねて照射する方法が用いられる。

【0009】化学切削性感光性ガラスは、二次熱処理して結晶化した場合結晶化に伴いガラスの密度が上がり寸法収縮するが、収縮率は約1%とアルミナに比べて1桁小さいためヒューズ形成用基板としての寸法精度が高い。また比熱、熱伝導率及び密度がアルミナより小さいからヒューズが発熱した場合の熱拡散速度が遅く、ヒューズが融点に達する温度までの異常電流通電時間を短くできる利点がある。

【0010】チップヒューズ用基板への電極及びヒューズ金属膜の形成は、公知のスクリーン印刷等の圧膜法でペースト状の導体を印刷、熱処理したり、表面を粗化後めっきし、更にフォトリソグラフィ、エッチングする方法が用いられる。後者の方法において、表面の粗化は公知のフッ化物溶液に浸漬する方法でよい。めっきは無電解めっき更に必要に応じて電気めっきして、スルーホール内及び表面のめっき厚さを均一にする。めっき後は公知の方法により、フォトリソグラフィ、エッチングを行いチップヒューズの連結体とされる。電極は導電製の金属が用いられ、ヒューズ用の金属は過電流で溶断するものを適宜選定して用いるが、通常は金、銀、銅又はそれらの合金が使用される。

【0011】チップヒューズは、上記したチップヒューズの連結体をスリットの部分から手分割して得られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0013】実施例1

図1(a)に示すように、厚さ0.75mmで60×60mmの感光性ガラス（住田光学ガラス製、PSG-1）の上に0.7mm角のスルーホール形状及び15μm幅のスリットに対応する部分にCr蒸着膜のない紫外線透過部があつて、他の部分にはCr蒸着膜3を施した透明石英ガラスのマスク2を重ね合せ、オーク製作所製ガラス基板用高精度露光装置ORCHMW-661B-1により平行光の紫外線を10J/cm²照射した。次いで紫外線露光したガラス板を熱処理炉に入れ、一次熱処理として大気中で545℃に加熱して3時間保持し、図1(b)に示すように紫外線照射部分に $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ 結晶4を析出させた。次にこのガラス板を6重量%のHF水溶液に90分浸漬攪拌し、析出結晶部分を溶解して洗浄、乾燥後、再度熱処理炉に入れて二次熱処理として810℃で2時間加熱してガラスを結晶化させ、図1(c)に示すスルーホール5及び図示しないス

5

リットを有するチップヒューズ用基板6を得た。

【0014】次にこの基板を液温30℃の10重量%HF水溶液に10分間浸漬及び攪拌して表面を粗化した。次いでこの基板を流水で洗浄後30重量%HCl水溶液に1分間浸漬し、増感剤(日立化成工業製、HS-101B)に5分間浸漬後流水洗浄した。次にこれを密着促進剤(日立化成工業製、ADP-201)に5分間浸漬し、流水洗浄後70℃に加熱した無電解めっき液(日立化成工業製、L-59)に2時間浸漬し、4μmの銅めっきを施し、図1(d)に示す銅めっき膜7を有する基板を得た。この後図1(e)のように感光性レジストフィルム(日立化成工業製、PHT-862AF-40)8を銅めっき7の上に密着し、ヒューズパターン及び電極パターンに対応する導体形成用マスク9を配して紫外線露光後、1重量%のNa₂CO₃水溶液で現像し、次いで塩化銅水溶液で銅をエッチングし、レジストフィルム8を剥離して図2に示すようなパターンのヒューズ金属膜11及び電極10を有する化学切削性感光性ガラスチップヒューズの連結体を得た。この後スリット12から分割して複数個のチップヒューズを得た。

【0015】実施例2

実施例1と同様にして図3(a)に示すように感光性ガラス1の上にマスク2を重ね、その上のCr蒸着面と反対側の面にスリット用透過部を充分に覆う厚さ188μmのポリエチレンテレフタレートフィルム(東レ製、商品名ルミラー)13を重ね、以下実施例1と同様に紫外線照射、一次熱処理をして図3(b)に示すようにLi₂O・SiO₂結晶4を析出させ、次いでHFエッチングを行い、更に650℃で5時間二次熱処理して図3(c)に示すようにスルーホール5及びスリット12を有するチップヒューズ用基板6を得た。次いで通常の厚膜スクリーン印刷法でデュボン社製銅ペースト9922を表面、裏面及びスルーホール内に印刷し、焼付けて図4に示すような形状の電極10及びヒューズ金属膜11を有する化学切削性感光性ガラスチップヒューズの連結体を得た。次いでスリット12から分割して複数個のチップヒューズを得た。

【0016】比較例

厚さ0.635mmで60×60mmの96%アルミナ基板に直径0.8mmのスルーホールを実施例1と同一位置に開孔したチップヒューズ用基板(日立化成工業製、ハロックス552)を用意した。次いで日立化成工業製の脱脂液HCR-201で洗浄、水洗、乾燥後350℃に加熱したNaOH融液中で5分間浸漬して表面を粗化後濃度10重量%のH₂SO₄溶液中に5分間浸漬し、出力300Wの超音波振動エネルギーを印加してセラミック表面を中和した。次いで実施例1と同一条件で銅めっき、フォトリソ、エッチングして実施例1と同じパターンのヒューズ金属膜及び電極を有するセラミック

6

チップヒューズの連結体を得た。この後スライシングマシン(ディスコ製、DAD-2H-6)を用いて切断し、複数個のチップヒューズを得た。

【0017】実施例1及び比較例で得られたチップヒューズについて、JIS C8352に規定する方法に準拠して直流溶断性試験を行い、速断性を確認した。その結果を図5に示す。図5から明らかなように実施例1のチップヒューズの方が早く溶断する。即ちヒューズの構成(質及びパターン)が同一でも、ヒューズの支持基板をアルミナセラミックよりも比熱、熱伝導率及び密度が小さい感光性ガラスに代えることで速断性が改良される。

【0018】

【発明の効果】本発明のチップヒューズ用基板は、化学切削性感光性ガラス板にスルーホール及び多数のチップヒューズに分割するスリットを形成するので、寸法精度のよいチップヒューズの量産性に優れ、またそのチップヒューズは速断性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例になるチップヒューズの製造工程を示す図。

【図2】本発明の実施例になるチップヒューズの平面図。

【図3】本発明の実施例になるチップヒューズの製造工程を示す図。

【図4】本発明の実施例になるチップヒューズの平面図。

【図5】チップヒューズの溶断特性を示すグラフ。

【図6】スリットの形成状態を示す拡大図。

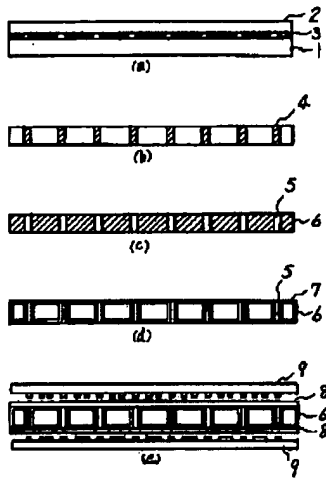
【図7】従来のチップヒューズを示す図。

【図8】従来のチップヒューズを示す図。

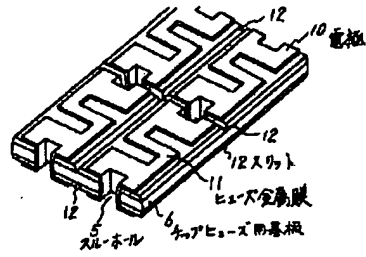
【符号の説明】

- 1 感光性ガラス
- 2 マスク
- 3 Cr蒸着膜
- 4 Li₂O・SiO₂結晶
- 5 スルーホール
- 6 チップヒューズ用基板
- 7 銅めっき膜
- 8 感光性レジストフィルム
- 9 導体形成用マスク
- 10 電極
- 11 ヒューズ金属膜
- 12 スリット
- 13 フィルム
- 14 アルミナセラミック
- 15 ワイヤ
- 16 被覆層

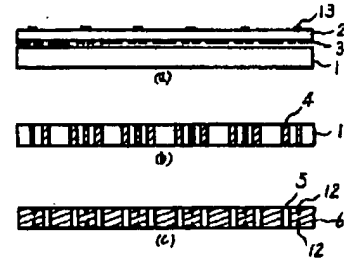
【図1】



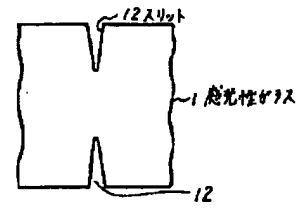
【図2】



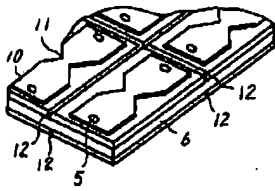
【図3】



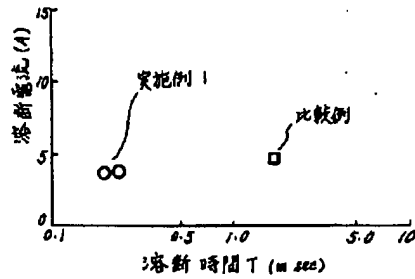
【図6】



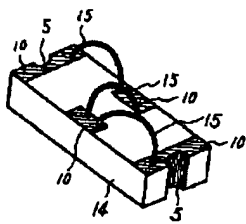
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

